

Układ Automatyki Rezerwowania Wyłączników

LRW-7



1. Zastosowanie

Przełącznik automatyki LRW-7 przeznaczony jest dla rozdzielni 110 kV z jednym systemem szyn zbiorczych. Na dowolnym polu może znajdować się łącznik szyn. Może on pracować, jako wyłącznik lub jako odłącznik. Urządzenie przewidziane jest dla rozdzielni do 7 pól z dowolną liczbą łączników. Schemat podłączenia obwodów wtórnych pola liniowego rozdzielni do przełącznika LRW-7 przedstawiono na rysunku 1.

Automatyka LRW-7 ma szybko i selektywnie otworzyć wyłączniki tylko tych pól, które biorą udział w prądach zwarciovych podczas awarii wyłącznika. W przypadku zadziałania zabezpieczeń linii i awarii wyłącznika po nastawionym czasie T1 wysyłany zostanie impuls wyłączający na obie cewki uszkodzonego wyłącznika. Przy dalszym braku wyłączenia po czasie T2 zostaną wyłączone wyłączniki przyporządkowane do tego samego systemu szyn zbiorczych.

Przełącznik LRW-7 przeznaczony jest również dla rozdzielni 110 kV pracujących w układzie H. (H5, H4, H3).

2. Charakterystyka

Zalety przełącznika LRW typu LRW-7:

- jedno uniwersalne urządzenie przeznaczone jest dla wszystkich możliwych układów rozdzielni do siedmiu pól.
 - dwa kryteria stanu położenia wyłącznika:
 - prądowe
 - wyłącznikowe (zestyk pomocniczy)
 - dwa niezależne wejścia pobudzające LRW:
 - - od zabezpieczeń, których działaniu towarzyszy wzrost prądu,
 - - od zabezpieczeń, których działaniu nie towarzyszy wzrost prądu. Pobudzenie jest dedykowane dla zabezpieczeń technologicznych np. dla zabezpieczenia transformatora typu Buchholz),
 - trzy obwody wyłączające (zastosowano zestyk "mocny" umożliwiający przerwanie prądu 5A dla cewki wyłącznika),
 - badania drożności w trzech obwodach wyłączających dla każdego pola,
 - możliwe jest jednobitowe lub dwubitowe odwzorowanie wyłączników,
 - konfiguracja i zmiana nastaw realizowana jest za pomocą komputera przenośnego,
 - możliwość współpracy z przekładnikami jedno lub pięć amperowymi.
 - rejestrator zakłóceń (rejestrowane są wszystkie prądy wraz z prądem zerowym I₀),
- Wraz z urządzeniem LRW-7 dostarczane jest oprogramowanie ENAP umożliwiające samodzielną konfigurację i ułatwiające obsługę urządzenia. Przełącznik posiada porty komunikacyjne umożliwiające przekazywanie danych do systemu nadzoru. Posiada wejścia inżynierskie, umożliwiające zdalną komunikację z przełącznikiem.

3. Budowa

Płyta czołowa wyposażona jest w trzy przetworniki do:

- blokowania układu pobudzenia LRW
- blokowania sygnalizacji zestykowej LRW
- blokowania wyłączenia od LRW (działania na sygnalizację)

Urządzenie wyposażone jest w dwukolorowe diody sygnalizacyjne LED 8[mm]. Standardowo diody zostały przypisane do poniższych sygnałów:

- pobudzenie LRW zablokowane - ustawiono LED żółta
- sygnalizacja od LRW zablokowana - ustawiono LED żółta
- wyłączenie od LRW zablokowane - ustawiono LED żółta

- błędne odwzorowanie wyłączników - ustawiono LED żółta
- działanie w 1 stopniu T1 - ustawiono LED czerwona
- działanie w 2 stopniu T2 - ustawiono LED czerwona
- pobudzenie LRW - ustawiono LED żółta
- trwałe pobudzenie LRW - ustawiono LED żółta
- zanik napięcia zasilania w obwodzie 1 - ustawiono LED żółta
- zanik napięcia zasilania w obwodzie 2 - ustawiono LED żółta
- drożność obwodów wyłączających - ustawiono LED zielona
- uszkodzenie - ustawiono LED czerwona

Na życzenie klienta możliwe jest wprowadzenie innych dodatkowych sygnałów na sygnalizację optyczną, oraz istnieje możliwość wyboru koloru diody LED.

Urządzenie wyposażone jest w wyświetlacz LCD z panelem dotykowym. Na wyświetlaczu znajduje się synoptyka rozdzielni. Synoptyka wyposażona została dodatkowo w sygnały zakłóceniowe, które ostrzegają o zagrożeniu lub działaniu.

Dla każdego wyłącznika pojawiają się dodatkowo sygnały

IW - impuls wyłączający pole

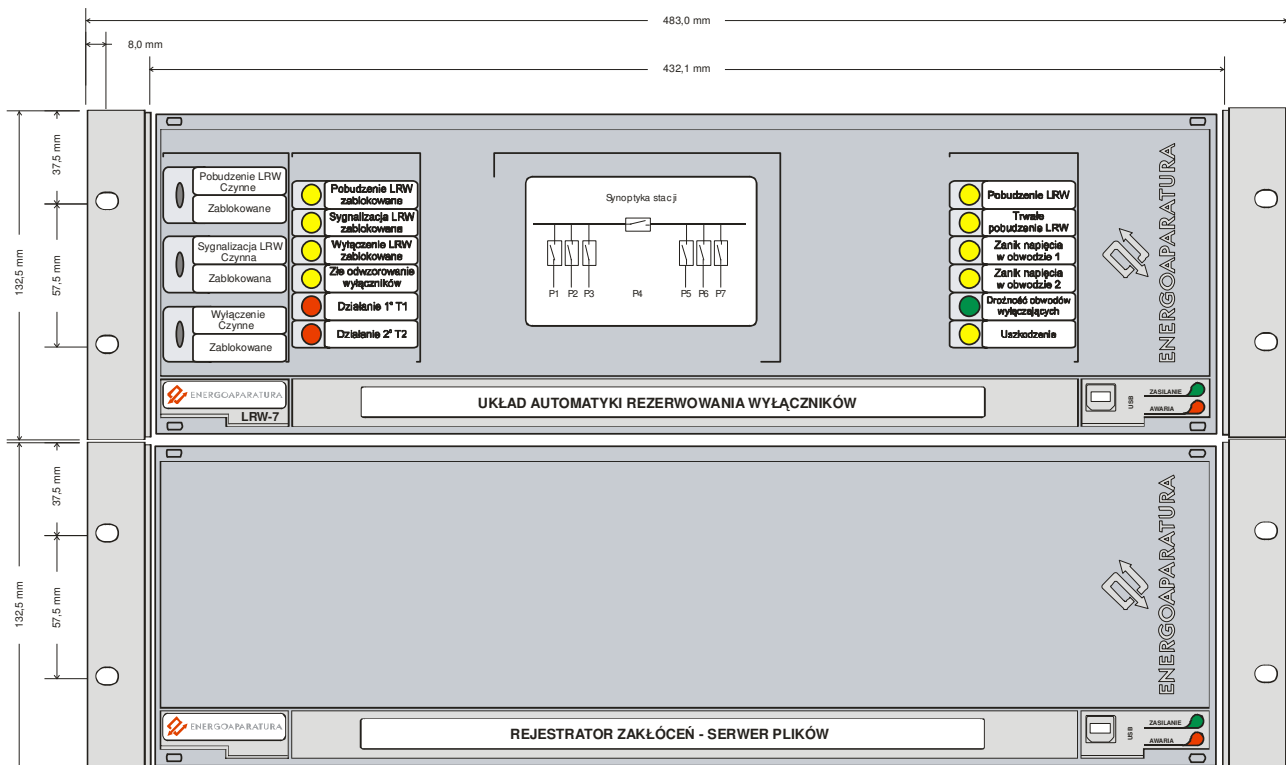
UW - uszkodzony wyłącznik

ZO - błędne odwzorowanie wyłącznika

Na - drożność obwodów wyłączających

TP - trwałe pobudzenie

Na wyświetlaczu znajduje się przycisk KASOWANIE umożliwia on zatwierdzenie sygnałów nieprawidłowych (np. ZO) i kasowanie sygnałów optycznych. (np. IW, UW).



Rys. 1. LRW -7 Widok od strony frontu

Rejestrator zdarzeń

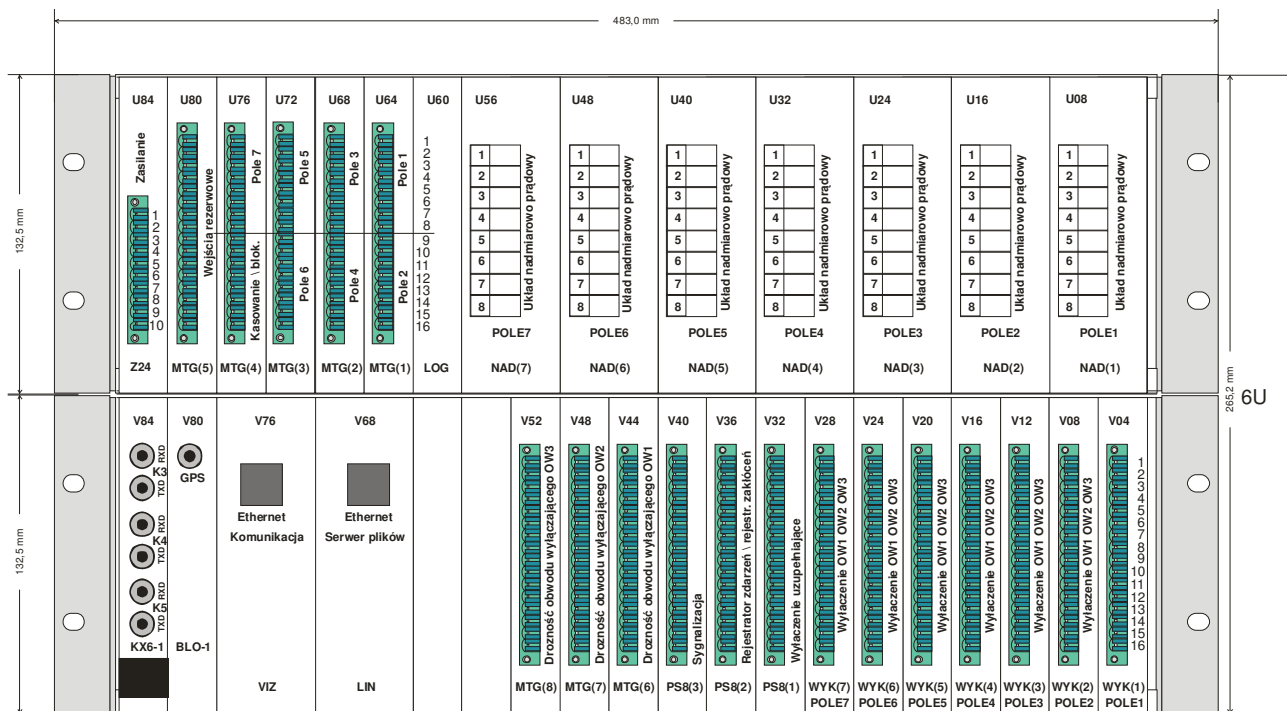
Pamięć urządzenia LRW-7 umożliwia zapisanie do 45tyś. zdarzeń. Urządzenie wyposażone jest w 6 portów komunikacyjnych.

- port USB - protokół firmowy EN-1 (standard)
- port RS 232 - protokół firmowy EN-1- łącze radiowe bluetooth / ethernet - opcja
- port RS 232 do synchronizacji czasu GPS - opcja
- port światłowodowy ST - komunikacja z systemem nadzoru IEC 870-5-103 (standard)
- port światłowodowy ST - komunikacja z systemem nadzoru IEC 870-5-103 (standard)
- port światłowodowy ST - konfiguracja urządzenia - protokół EN-1 (standard)

Standartowo urządzenie wyposażone jest w trzy porty światłowodowe i kanał USB. Dodatkowo koncentrator może być wyposażony w:

- moduł synchronizacji GPS
- moduł komunikacji Bluetooth
- moduł do komunikacji przez Ethernet
- moduł powiadomienia GSM
- możliwe wprowadzenie dodatkowego modułu z systemem operacyjnym, (wysyłanie poczty, generowanie strony www, synchronizacja z serwerem czasu).

Na rys.2 przedstawiono wygląd urządzenia od strony złączy. W tabelach opisano znaczenie poszczególnych wejść i wyjść.



Rys.2. LRW-7 widok od strony złączy.

KARTY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH					
Pin	U64	U68	U72	U76	U80
1	Pole 1 Wyłącznik zamknięty	Pole 3 Wyłącznik zamknięty	Pole 5 Wyłącznik zamknięty	Pole 7 Wyłącznik zamknięty	P1 wej. rezerwa
2					
3	Pole 1 Wyłącznik otwarty	Pole 3 Wyłącznik otwarty	Pole 5 Wyłącznik otwarty	Pole 7 Wyłącznik otwarty	P2 wej. rezerwa
4					
5	Pole 1 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 3 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 5 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 7 - pobudzenie kryterium prądowe	P3 wej. rezerwa
6					
7	Pole 1 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 3 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 5 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 7 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	P4 wej. rezerwa
8					
9	Pole 2 Wyłącznik zamknięty	Pole 4 Wyłącznik zamknięty	Pole 6 Wyłącznik zamknięty	Kasowanie	P5 wej. rezerwa
10					
11	Pole 2 Wyłącznik otwarty	Pole 4 Wyłącznik otwarty	Pole 6 Wyłącznik otwarty	Blokowanie	P6 wej. rezerwa
12					
13	Pole 2 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 4 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 6 - pobudzenie kryterium prądowe	Próba LED żółte	P7 wej. rezerwa
14					
15	Pole 2 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 4 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 6 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Próba LED czerwone	P8 wej. rezerwa
16					
Wypos.	standard	standard	standard	standard	opcja

Tabela 1. Karty wejść dwustanowych 220V DC.

KARTY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH			
Pin	V44	V48	V52
1	Pole 1 Drożność Na1	Pole 1 Drożność Na2	Pole 1 Drożność Na3
2			
3	Pole 2 Drożność Na1	Pole 2 Drożność Na2	Pole 2 Drożność Na3
4			
5	Pole 3 Drożność Na1	Pole 3 Drożność Na2	Pole 3 Drożność Na3
6			
7	Pole 4 Drożność Na1	Pole 4 Drożność Na2	Pole 4 Drożność Na3
8			
9	Pole 5 Drożność Na1	Pole 5 Drożność Na2	Pole 5 Drożność Na3
10			
11	Pole 6 Drożność Na1	Pole 6 Drożność Na2	Pole 6 Drożność Na3
12			
13	Pole 7 Drożność Na1	Pole 7 Drożność Na2	Pole 7 Drożność Na3
14			
15	rezerwa	rezerwa	rezerwa
16			
Wypos.	standard	standard	opcja

Tabela 2. Karty wejść dwustanowych 220V DC. (nakładki Na1, Na2, Na3).

		Sygnalizacja		
	Wyłączenie uzupełniające	Sygnaty do rejestratora zdarzeń	sygnaty do rejestratora zakłóceń	Sygnalizacja
Pin	V32	V32	V36	V40
1 2	Wyłączenie uzup. Pole 1	Pobudzenie	Pobudzenie	Pobudzenie
3 4	Wyłączenie uzup. Pole 2	Działanie 1 stopień T1	Działanie 1 stopień T1	Działanie 1 stopień T1
5 6	Wyłączenie uzup. Pole 3	Działanie 2 stopień T2	Działanie 2 stopień T2	Działanie 2 stopień T2
7 8	Wyłączenie uzup. Pole 4	LRW zablokowane	LRW zablokowane	LRW zablokowane
9 10	Wyłączenie uzup. Pole 5	Błędne odwzorowanie	Błędne odwzorowanie	Błędne odwzorowanie
11 12	Wyłączenie uzup. Pole 6	Brak drożności OW	Brak drożności OW	Brak drożności OW
13 14	Wyłączenie uzup. Pole 7	Zanik jednego z napięć zasilających	Zanik jednego z napięć zasilających	Zanik jednego z napięć zasilających
15 16	Rezerwa	Uszkodzenie	Uszkodzenie	Uszkodzenie
Wypos.	standard	opcja	standard	standard

Tabela 3. Karty wyjść sygnalizacyjnych i wyłączeń uzupełniających.

U84	Zasilanie	
1	Zasilanie 1	220 V DC +
2		220 V DC -
3	Zasilanie 2	220 V DC +
4		220 V DC -
5	Wyjście zasilania obwodów odwzorowania	220 V DC +
6		220 V DC -
7	Wejście napięcia odwz.	220 V DC +
8		220 V DC -
9	Zanik zasilania urządzenie niesprawne	sygnalizacja +
10		zestyk
Wypos.	standard	

Tabela 4. Karta zasilania.

KARTY ZESTYKÓW WYŁĄCZAJĄCYCH DLA TRZECH OBWODÓW WYŁĄCZAJĄCYCH							
Pin	V04 Pole 1	V08 Pole 2	V12 Pole 3	V16 Pole 4	V20 Pole 5	V24 Pole 6	V28 Pole 7
1	Zestyk główny wyłącz wyłącznik, OW1 (obwód wyłączający nr 1)						
2							
3	Zestyk sygnalizacyjny OW1 (obwód wyłączający nr 1)						
4							
5	Zestyk główny wyłącz wyłącznik OW2 (obwód wyłączający nr 2)						
6							
7	Zestyk sygnalizacyjny OW2 (obwód wyłączający nr 2)						
8							
9	Zestyk główny wyłącz wyłącznik OW3 (obwód wyłączający nr 3) - opcja na dodatkowe zamówienie						
10							
11	Zestyk sygnalizacyjny OW3 (obwód wyłączający nr 3) - opcja na dodatkowe zamówienie						
12							
13	Zestyk główny wyłącz wyłącznik OW3 (obwód wyłączający nr 3) - opcja na dodatkowe zamówienie						
14							
15	Zestyk sygnalizacyjny OW3 (obwód wyłączający nr 3) - opcja na dodatkowe zamówienie						
16							
Wypos.	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard

Tabela 5. Karty obwodów wyłączających - zestyki mocne

Pin	U08 Pole 1	U16 Pole 2	U24 Pole 3	U32 Pole 4	U40 Pole 5	U48 Pole 6	U56 Pole 7
1	Obwód prądowy - faza L1						
2							
3	Obwód prądowy - faza L2						
4							
5	Obwód prądowy - faza L3						
6							
7	Obwód prądowy - J0						
8							
Wypos.	standard	standard	standard	standard	standard	standard	standard

Tabela 6. Karty obwodów prądowych.

Rejestrator zakłóceń

Rejestrator zakłóceń rejestruje przebiegi prądów we wszystkich fazach L1, L2, L3, oraz dodatkowo rejestrowany jest prąd w przewodzie zerowym Io. Rejestrator wyzwala się sam z kryterium nadmiarowo prądowego. Kryterium prądowe ustawia się programowo. Prądy rejestrowane są we wszystkich polach wyposażonych w przekładnik prądowy. Obwody prądowe przystosowane są do prądu znamionowego 1A lub 5A. Pliki z przebiegami prądów przechowywane są na wewnętrznym serwerze urządzenia. Pliki można pobrać poprzez złącze USB lub łącze Ethernet.

4. Zasada działania

Podczas działania zabezpieczeń wystany zostaje impuls na wyłączenie wyłącznika (tzw. TRIP) i jednocześnie wysłane zostaje pobudzenie do automatyki LRW. Gdy wyłącznik jest sprawny otwiera się w czasie od 50-100 [ms]. Otwarcie wyłącznika powinno nastąpić przed upływem czasu T1. Jeżeli wyłącznik zawiedzie i nie otworzy się, to po czasie T1 układ LRW generuje ponowny impuls wyłączający na obie cewki (tzw. RETRIP). Jeżeli w czasie retripu wyłącznik:

- - otworzy się - to znika pobudzenie od zabezpieczeń, a tym samym pobudzenie LRW.
- - nie otworzy się to po czasie T2 układ automatyki LRW wyłącza tylko te pola, które należą do tego samego systemu szyn zbiorczych (tzw. TRIP-LRW).

Układ automatyki LRW-7 do stwierdzenia czy wyłącznik jest zamknięty czy otwarty wykorzystuje dwa kryteria:

- **prądowe** nastawialne od $0,05I_n$ do $2I_n$ ($5\%I_n$ do $200\%I_n$). Jeżeli prąd płynie powyżej nastawy, to dla logiki działania, oznacza to, że wyłącznik jest zamknięty.

- **wyłącznikowe**. Za pomocą zestyków pomocniczych wyłącznika wprowadzamy dwubitowo informację o stanie wyłącznika. Stwierdza się, że wyłącznik jest zamknięty bądź otwarty na podstawie wejść binarnych:

1.0 - wyłącznik zamknięty

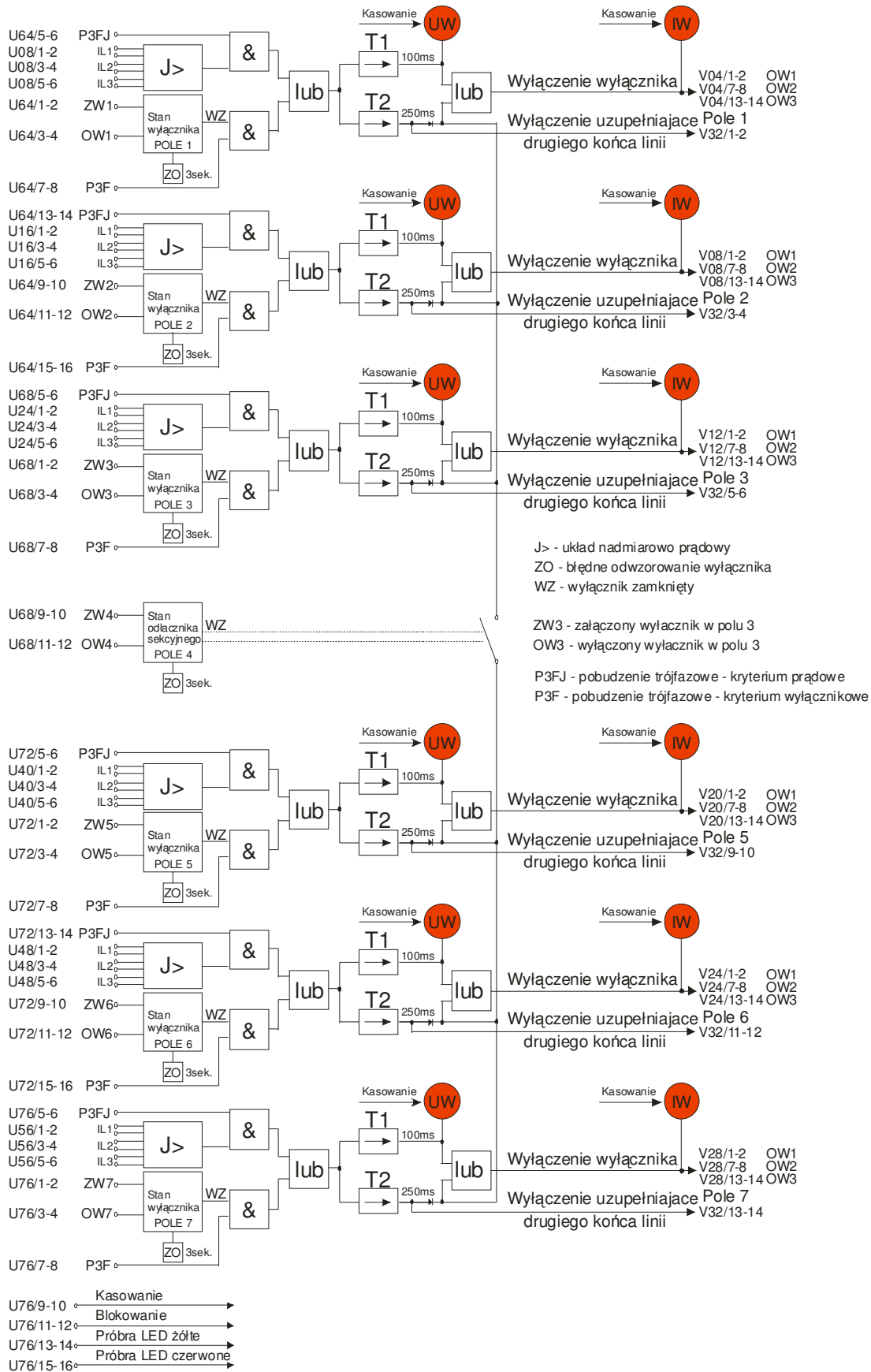
0.1 - wyłącznik otwarty

0.0 - uszkodzenie ZO (złe odwzorowanie - stan wyłącznika zapamiętany w pamięci LRW)

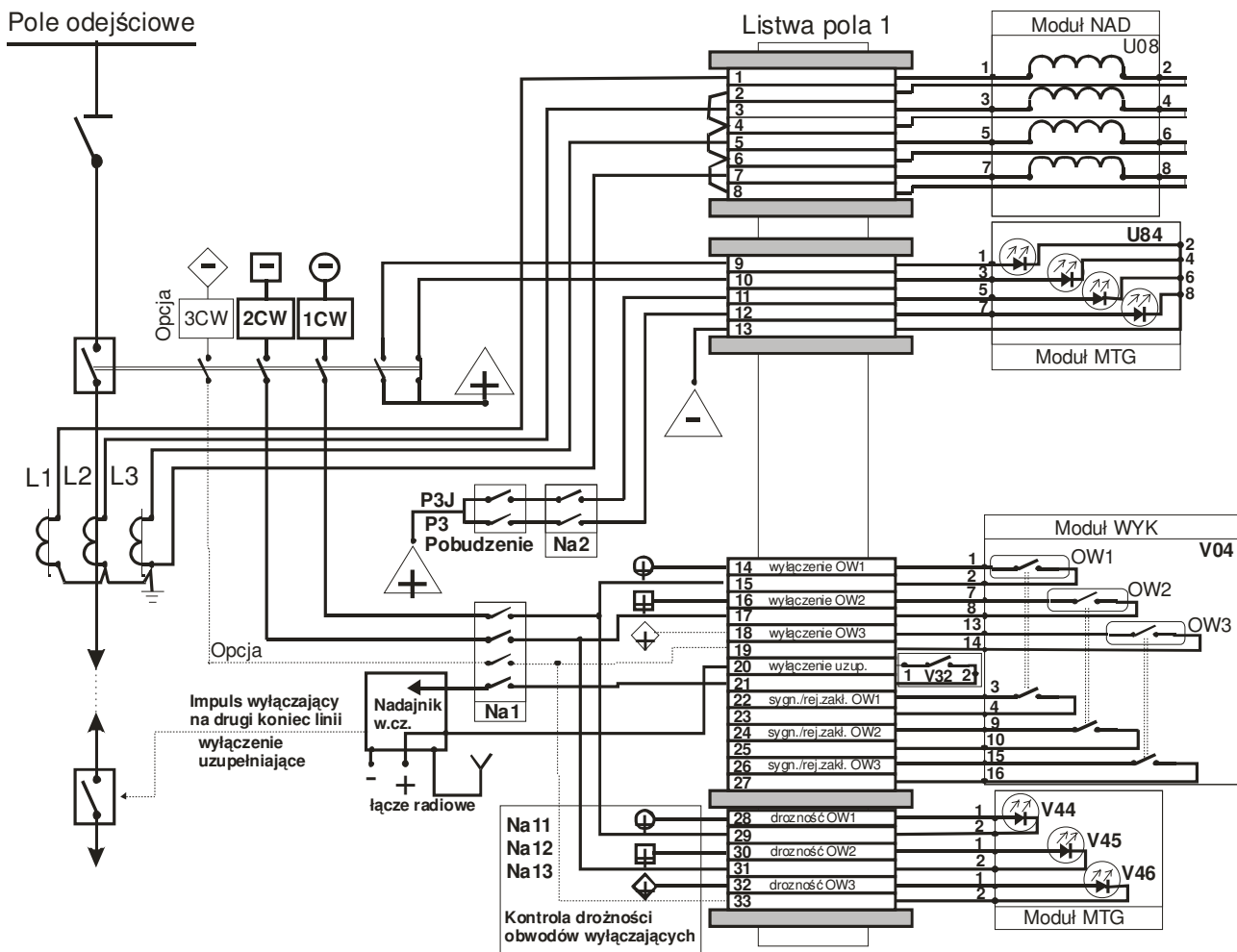
1.1 - uszkodzenie ZO (złe odwzorowanie - wyłącznik zamknięty)

(na życzenie klienta dopuszcza się odwzorowanie jedno bitowe dla wybranych wyłączników).

Urządzenie wyposażone jest dodatkowo w układ kontroli drożności obwodów wyłączających w obu obwodach wyłączających Na11, Na12 (tzw. nakładki). Kontrola wykonana jest za pomocą wejść binarnych. Polega na badaniu minusa cewki wyłącznika. Wymusza się mały prąd 10mA w obwód wyłączających i bada się jego przepływ. Zanik tego prądu jest sygnalizowany i oznacza brak drożności obwodów wyłączających. Dodatkowo urządzenie jest wyposażone w zestyki umożliwiające wyłączenie drugiego końca linii np. poprzez łącze w. cz. lub światłowód. Wyłączenie generowane jest dla pola, w którym stwierdzono uszkodzenie wyłącznika. Impuls wyłączenia uzupełniającego pojawia się standardowo po czasie T2 (Na życzenie klienta programowo można zmienić tak by pojawiał się po czasie T1). Urządzenie zostało wyposażone w przekaźniki sygnalizacyjne i w przekaźniki służące do pobudzania rejestratora zakłóceń. Na specjalne zamówienie, można wykonać trzy obwody wyłączające i wyposażyc urządzenie w trzy układy kontroli drożności obwodów wyłączających Na11, Na12, Na13. W takim przypadku wyłącznik powinien być wyposażony w trzy cewki wyłączające. Schemat logiczny przekaźnika LRW-7 dla 7-polowej, jedno systemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110 kV przedstawiono na rysunku.



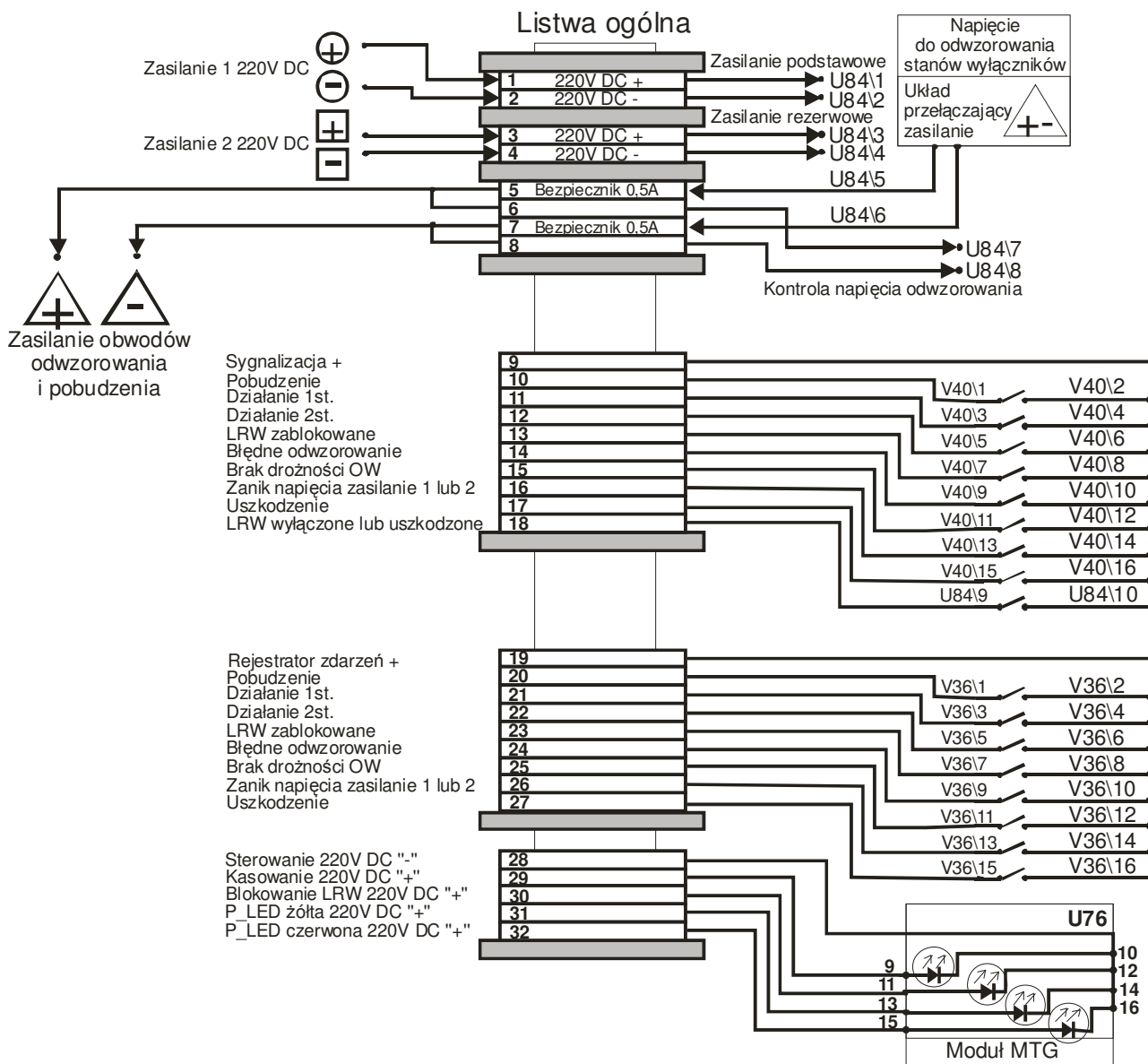
Rys. 3. Schemat logiczny przekaźnika LRW-7 dla 7-polowej, jedno systemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110kV.



- Na1 - wyłączenie od LRW-7 zablokowane
- Na2 - pobudzenie od LRW-7 zablokowane
- Na11 - kontrola drożności obwodu wyłączającego 1. (OW1)
- Na12 - kontrola drożności obwodu wyłączającego 2. (OW2)
- Na13 - kontrola drożności obwodu wyłączającego 3. (OW3)
- P3fJ - pobudzenie trójfazowe (kryterium prądowe).
- P3f - pobudzenie trójfazowe (kryterium wyłącznikowe)

Rys.41. Schemat podłączenia obwodów wtórnych pola do przekaźnika LRW-7.

Przykładowa listwa zaciskowa obwodów ogólnych przedstawiona jest na rys.2.



Rys.5. Listwa zaciskowa obwodów ogólnych.

5. Dane techniczne

Napięcie zasilające	
Napięcie zasilające U_{PN}	2 x 220VDC
Napięcie wejść binarnych	220VDC
Pobór mocy w obwodach zasilania	< 30W
Dopuszczalny zakres zmian napięć pomocniczych	0,8 ... 1,1 U_N
Wejścia prądowe	
Prąd znamionowy JN	1A lub 5A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Obciążalność trwała obwodów prądowych 2JN	2JN
Wytrzymałość cieplna obwodów prądowych	100JN; 1s
Pobór mocy obwodów prądowych	0,2VA/f
Zakres nastawień prądu rozruchowego przekaźników prądowych	0,1-2,0 JN (co 0,05 JN)
Współczynnik powrotu przekaźników prądowych	0,95
Czas powrotu przekaźników prądowych	12ms
Zakres nastawień członów zwłocznych	50 ... 500ms (co 2ms)
Ilość obwodów wyłączających	2-3 na pole
Przełączniki wyłączające	
Zdolność łączeniowe zestyków	załączanie 5A DC wyłączenie 3A DC 5A dla L/R=40 ms
Izolacja	Optyczna
Karty wejść	
Napięcie wejściowe U_{WES}	220VDC
Pobór mocy przez obwody wejść, prób i kasowania.	0,3W / wejście
Wymiary	Kaseta Euro 19"/3U/240mm 483mm x 132,5mm x 294mm
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2kV - 50Hz - 1min.
Protokół komunikacyjny	IEC-870-5-103
Rejestrator	Wewnętrzny, 45000 zdarzenia
Wilgotność otoczenia	85%
Temperatura pracy	Od -5°C do 40°C (268°K do 313°K)
Masa	12kg

Serwis

Urządzenia wyprodukowane przez firmę Energoaparatura SA objęte są standardowo dwuletnim okresem gwarancyjnym.

Serwis gwarancyjny oraz pogwarancyjny wykonywany jest w siedzibie firmy Energoaparatura SA w Katowicach.

ENERGOAPARATURA SA
ul. gen. K. Pułaskiego 7
40-273 KATOWICE
www.enap.com.pl
Tel. 032 7285 410
Fax. 032 7285 412

Postępowanie ze zużytym sprzętem elektronicznym

Zgodnie z ustawą z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. Nr 180, poz. 1495) zużyty produkt należy zwrócić firmie Energoaparatura SA lub oddać firmie zajmującej się utylizacją odpadów elektronicznych.

INFORMACJE DLA ZAMAWIAJĄCEGO

Zamówienia należy kierować na adres:
ENERGOAPARATURA SA
Ul. Pułaskiego 7
40-273 Katowice
janusz.witowski@enap.com.pl
Tel. +48 32 7285 500
Fax +48 32 7285 509